Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 68(2):317-338. 1997

RELACIÓN DE LAS TONINAS, *TURSIOPS TRUNCATUS*, Y LAS TONINAS MOTEADAS, *STENELLA FRONTALIS*, CON LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN LA SONDA DE CAMPECHE, MÉXICO

ALBERTO DELGADO-ESTRELLA*

RESUMEN

Se realizaron dos viajes a bordo de barcos camaroneros (junio y octubre, 1989) con el fin de registrar las actividades y las interacciones de las toninas *Tursiops truncatus*, y las toninas moteadas *Stenella frontalis* con esta pesquería en la Sonda de Campeche, México. Se acumularon 157 horas de observación en 33 días de viaje, 11 de ellos en el mes de junio y 22 en septiembre-octubre de 1989. Se observaron 687 *T. truncatus* (5.5 % de crías observadas únicamente en junio) y 257 *S. frontalis* (4.2 % de crías en ambas salidas). Se pudo observar cómo las toninas se colocan detrás de los barcos para irse alimentando de la fauna de acompañamiento desechada en las diferentes etapas de pesca (la mayoría realizada durante la noche). También se observó que como resultado de la posición que guardan las toninas con respecto a las redes y al barco, no es muy común, por lo menos en esta parte del Golfo de México, que exista captura incidental. Al parecer, las toninas que siguen a los barcos sincronizan sus actividades con las diferentes etapas de pesca, aunque no dependen completamente de la fauna de acompañamiento para alimentarse. En promedio, las manadas de *S. frontalis* fueron más numerosas que las de *T. truncatus*, además de que estas últimas tienen una distribución latitudinal más amplia pues no se observaron toninas moteadas cerca de la costa.

Palabras clave: toninas, *Tursiops truncatus*, *Stenella frontalis*, Sonda de Campeche, fauna de acompañamiento.

ABSTRACT

Two surveys were made on shrimp ships (june and october, 1989) to record the

* Laboratorio de Mastozoología, Instituto de Biología, UNAM, Apartado Postal 70-153, 04510 México, D.F.

activities and interactions with fisheries of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* and Atlantic spotted dolphins *Stenella frontalis* in the Campeche Sound, México. During 157 hours and 33 days (11 on june and 22 on september-october) 687 bottlenose dolphins (5.5 % of calves only on june) and 257 spotted dolphins (4.2 % of calves) were sighted. The dolphins stayed behind of the shrimp ships and ate the bycatch discarded (principally at night). Because of the position of the dolphins in relation with the trawl nets, low possibilities of incidental catch exist. Apparently, the dolphins sincronize the activities with the different trawling stages but not depending exclusively on the bycatch discard after the trawl. The mean school size of *S. frontalis* was larger than that of *T. truncatus*. Bottlenose dolphins had a wide altitudinal distribution.

Key words: bottlenose dolphin, spotted dolphin, *Tursiops truncatus, Stenella frontalis,* Campeche Sound, bycatch.

INTRODUCCIÓN

Los delfines del Atlántico, también conocidos como toninas o delfines nariz de botella de la especie *Tursiops truncatus*, son indudablemente los mejor estudiados de todos los cetáceos dentados. Se les ha mantenido en cautiverio desde hace más de 60 años, por lo que se conoce mucho de su comportamiento bajo estas condiciones, pero se sabe poco de su comportamiento en su medio natural (Würsig & Würsig, 1979).

Parte de la información que se obtiene al estudiar a las toninas en cautiverio son datos referentes a su reproducción, los cuales se han apoyado con algunos registros obtenidos de animales varados o muertos en algún tipo de pesquería (IUCN, 1988). Esta especie de delfín se distribuye en aguas templadas y tropicales de todo el mundo (Shane, 1988); se encuentran en aguas costeras del Golfo de México, donde habitan en bahías, canales, lagunas y pantanos (Gruber, 1981). La presencia de los delfines en aguas costeras, se puede asociar a la gran cantidad de alimento disponible en esas zonas.

En el caso de las aguas de la Sonda de Campeche y específicamente de la laguna de Términos, ocupan un lugar muy importante en cuanto a la distribución y abundancia de toninas en el Golfo de México (Delgado Estrella, 1996).

Las toninas (también conocidas como "bufeos" en la zona) y otras especies de delfines como *Stenella* sp. y *Delphinus* sp. que habitan la Sonda de Campeche se alimentan de manera oportunista de organismos derivados de la pesca de camarón (fauna de acompañamiento), entre los que se incluyen peces, moluscos y otros crustáceos además del camarón mismo (Moore, 1953, Gallo & Hugentobler, 1986, Gallo, 1986).

Por esta asociación de los delfines con la pesca de camarón, se sabe que en ocasiones se capturan estos cetáceos para su uso como carnada en la pesca de tiburón, la cual se realiza arponeándolos, ya sea por camaroneros o tiburoneros de la zona. Según Gallo (1986), esta captura por arponeo afecta principalmente a

individuos juveniles y subadultos, pero en realidad no se sabe si puede llegar a afectar a la población de una manera significativa.

Este trabajo se ha planteado los siguientes objetivos: 1) conocer como se relacionan las toninas *Tursiops truncatus* y *Stenella frontalis*, con la actividad camaronera en la Sonda de Campeche, y 2) observar las diferencias en la agrupación de individuos de cada especie y su variación en dos épocas diferentes del año (junio y octubre, época de lluvias y nortes respectivamente).

ÁREA DE ESTUDIO

La Sonda o Banco de Campeche, se define desde el extremo oriental de la plataforma continental de Campeche, frente a la desembocadura del gran delta Grijalva-Usumacinta y la laguna de Términos hasta la plataforma de Yucatán, entre los 18°30' - 20°15' N y 91°00' - 93°00' O, aproximadamente (Fig. 1).

Este sistema es amplio y su plataforma se extiende significativamente alcanzando 150 km, se modifica conforme se incrementa su profundidad, pero en general la superficie es convexa, configurándose en una área de aproximadamente 90 000 km^2. En ésta se destaca la presencia del sistema Grijalva-Usumacinta en el extremo occidental, cuya descarga fluvial es la más importante de América del Norte después del río Mississippi; al oriente del río Champotón y en el área central, la fuente principal es la descarga de la laguna de Términos (Fig. 1) (Yáñez-Arancibia & Sánchez-Gil, 1983).

La circulación del Golfo de México está relacionada con la influencia de aguas cálidas y salinas que entran a través del estrecho de Yucatán y salen por el de Florida. Parte del agua que penetra al golfo por el canal de Yucatán se devuelve por contracorrientes (Armstrong & Grady, 1967). La "Corriente de Lazo", es un flujo de agua con alta salinidad (37.7 o/oo y temperaturas superficiales durante el verano de 28 a 29 °C y se reducen en el invierno a 25 y 26 °C (Pica Granados & Pineda López, 1991).

La zona presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Amw) con una temperatura máxima de 36 °C y una mínima de 17 °C; la precipitación pluvial alcanza valores de entre 1200 y 2000 mm anuales y el período de mayor precipitación es de junio a noviembre. Los vientos dominantes presentan dirección noreste y sureste (Botello, 1978).

Hay tres épocas climáticas marcadas: a) período de secas, de febrero a mayo, b) período de lluvias de junio a octubre y c) período de nortes de octubre a febrero.

Asociada a las características ambientales, la ictiofauna de la plataforma continental está también muy relacionada con la laguna de Términos. De las 100 especies demersales capturadas, el 46% pueden encontrarse en la laguna en alguna etapa de su ciclo de vida (Sánchez-Gil *et al.*, 1981). Las familias de peces mejor representadas en la laguna de Términos son: Scianidae (5 especies), Carangidae y

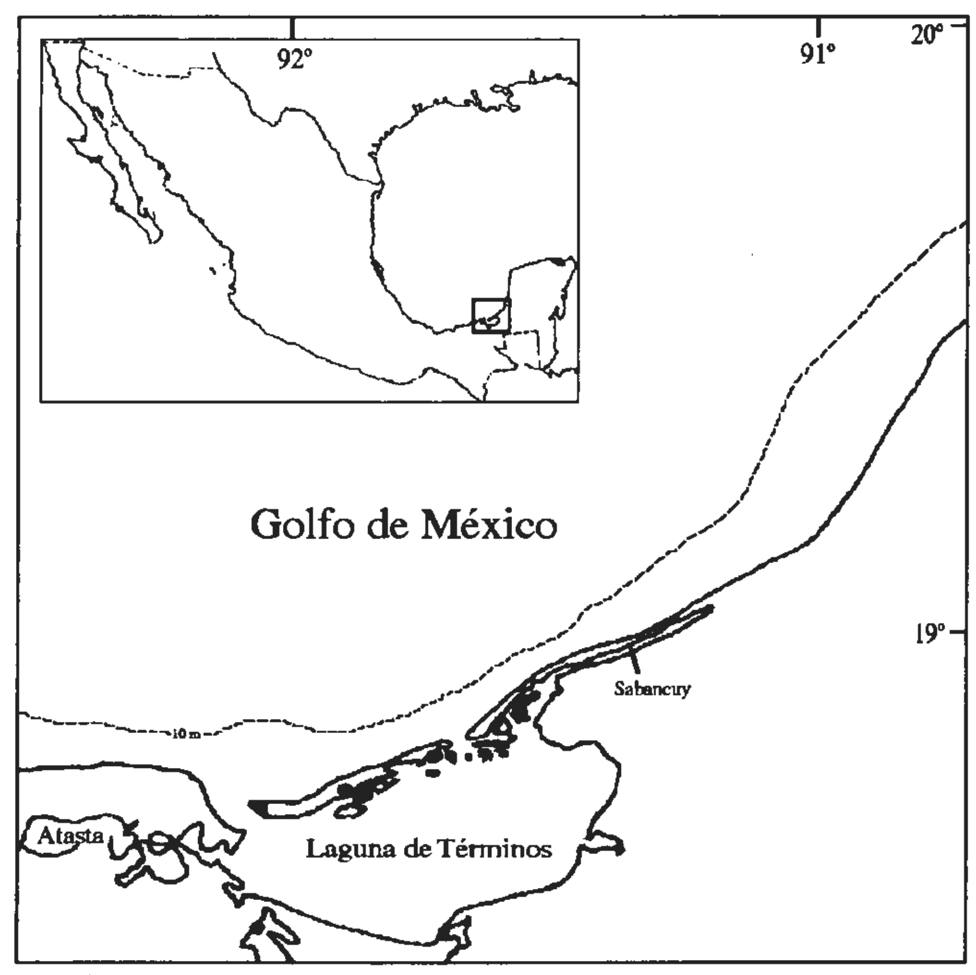


Fig. 1. Área de estudio.

Gerridae (4 especies), Clupeidae, Engraulidae y Ariidae (3 especies), (Amezcua-Linares & Yáñez-Arancibia, 1980).

MATERIAL Y MÉTODOS

La Sonda de Campeche se muestreó haciendo dos viajes a bordo de barcos camaroneros, el primero de ellos en junio de 1989, con una duración de 11 días y 52 horas de observación y otro en septiembre-octubre de 1989 de 22 días y 105 horas de observación.

Estos barcos tienen una eslora aproximada de 24 m, 7 m de manga y una altura

de observación de 2 a 2.5 m sobre la superficie del agua, situada en la cubierta de popa.

Los recorridos de estos viajes fueron variables, ya que se rigieron por la experiencia del capitán en las diferentes áreas de captura, pero las coordenadas máximas de recorrido fueron: 19°40' - 20°42' N y 91°27' - 92°03' O. La derrota seguida por el barco cuando arrastraba cerca de la costa era paralela a ella y cuando se trabajaba en la Sonda de Campeche se hacían recorridos de norte a sur en áreas donde la captura de camarón fuera buena.

De modo general, la actividad de captura del camarón fue nocturna, a excepción de seis lances diurnos que se hicieron frente a la Isla del Carmen. Los restantes 86 lances se realizaron en la noche, divididos en la siguiente forma:

Las redes se bajaban alrededor de las 18:00 horas y se arrastraban durante cuatro horas para subirlas a las 22:00 horas. Una vez descargada la pesca, se bajaban de nuevo las redes, para volverlas a subir a las 02:00 horas, repitiendo el ciclo a las 06:00 que era el último lance. Al subir las redes, después de las cuatro horas de arrastre, se separaba el camarón y se desechaban los organismos restantes o fauna de acompañamiento. Esta tarea duraba de 1.5 a 2 horas dependiendo de la cantidad de captura. El último lance era el único en el que el barco permanecía fondeado en un solo sitio durante el resto del día, hasta aproximadamente las 18:00 horas que comenzaba otro ciclo similar. (Para mayores detalles, véase Rodríguez de la Cruz, 1988).

Durante todas estas etapas se realizaron observaciones de la actividad y cantidad de delfines asociados a los barcos. Durante los lances nocturnos, sólo se observó hasta que se terminó de desechar la fauna de acompañamiento, o bien, hasta que desaparecían las toninas. La observación de esta actividad nocturna fue posible gracias a la iluminación de la cubierta de popa del barco, que alumbraba una zona de aproximadamente 10 a 15 metros después de la borda, tanto a las bandas como hacia popa.

Desde esta parte del barco, se anotaba el número de delfines que lo seguían, su posición con respecto a la embarcación y a las redes, la presencia de crías y la actividad general del grupo. Se registró la posición de cada avistamiento con un Loran (Foruno LC-90) y la profundidad con una ecosonda (Foruno), que formaban parte del equipo de la embarcación.

Mientras que el barco estuvo fondeado en el día, también se hacían observaciones desde la cubierta del barco, anotando la hora, la actividad y el número de delfines, las condiciones de oleaje y nubosidad, además de que se tomaba la temperatura superficial del agua (°C) por lo menos cada cuatro horas.

Para apoyar los registros de los animales con marcas, se tomaron fotografías (cámara "reflex" de 35 mm), con película para diapositivas en color (ASA 100) utilizando una lente de acercamiento de 210 mm.

Para la catalogación de las pautas conductuales presentadas por los delfines se tomó como referencia los etogramas descritos por Shane *et al.*, (1986) y Delgado Estrella (1991), para estudios de toninas en vida libre.

Para identificar hasta género o especie los peces de los que se alimentaban los delfines en la Sonda de Campeche (fauna de acompañamiento), se tomaron fotografías y posteriormente se llevaron al Departamento de Ictiología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, en donde con ayuda de los ictiólogos, en la región de la Isla del Carmen, se llegó a la identificación, apoyándose también en los ejemplares de la colección de dicho laboratorio.

RESULTADOS

Durante 33 días que, abarcaron 157 horas de observación, se reconocieron dos especies de delfines o toninas asociadas a las actividades de pesca de los barcos: *T. truncatus* y *S. frontalis*. Los datos del número de animales observados y otros datos asociados se muestran en el cuadro 1. La localización de los avistamientos de cada especie diferenciando los avistamientos en los que hubo presencia de crías se señalan en la figura 2. A continuación se describe la actividad de los delfines en cada etapa de la pesca del camarón.

Arrastre de redes

Durante el primer viaje en barco, los primeros arrastres fueron en el día; éstos se hicieron de forma paralela a la Isla del Carmen a una distancia que varió de tres a seis kilometros. Los puntos máximos del recorrido fueron el Estero de Sabancuy al este y el poblado de Atasta al oeste.

En los arrastres diurnos, los delfines se asociaron al barco desde el momento en que se bajaron las redes frente a la boca del Carmen, los arrastres tuvieron una duración de tres a cuatro horas, la profundidad en esta zona varió entre seis y nueve metros. Las toninas se colocaban detrás de las zonas de arrastre de ambas redes y su actividad consistió en hacer inmersiones justo en la zona más turbia, saliendo a respirar aproximadamente cada 20 metros. Se notó de manera clara, que sin importar el número de animales presentes, éstos se intercambiaban de un lado a otro, para turnarse por momentos detrás de cada red.

Durante el arrastre en aguas poco profundas (6-7 m), se asociaron muchas aves como fragatas (*Fregata magnificens*), golondrinas de mar (*Sterna sandvicensis*, y *S. maxima*) y algunas veces pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), que también bajaban a alimentarse a la zona turbia dejada por la red.

Fue muy variable el tiempo que las toninas utilizaron para seguir al barco así como también el número de animales que se agregaron, pues iban de uno a nueve y en la parte más cercana a la costa se observaron manadas que incluyeron dos crías y otras con tres o más animales jóvenes. Cuando alguno de los animales se retrasaba mucho, avanzaba dando medios saltos de frente o incluso saltos completos hasta colocarse de nuevo sobre o tras las redes. En consecuencia, cabe señalar que los arrastres cercanos a la costa se caracterizaron por la presencia de

Cuadro 1. Datos generales de animales de las dos especies de toninas observadas durante los viajes a la sonda de Campeche (Barco I, salida de junio 1989; Barco II, salida septiembre octubre 1989)

	Barco I	Barco II
Total de *Tursiops truncatus*	309	377
Promedio de *T. truncatus*/día	28.09	17.4
Porcentaje de crías	5.5	0.08
Porcentaje de jóvenes	3.2	4.5
Total de *Stenella frontalis*	48	209
Promedio de *S. frontalis*	4.36	9.5
Porcentaje de crías	4.2	4.3
Porcentaje de jóvenes	8.3	0
Días de observación	11	22

aguas muy turbias y algunas veces con abundantes restos vegetales como algas o lirios, que no permitieron observar la actividad subacuática de los delfines.

Durante estos arrastres "costeros", casi no se observaron desplantes de cortejo, juego o descanso y sólo se vieron movimientos asociados con la alimentación como, colazos, inmersiones arqueando mucho el cuerpo y a veces sacando la cola al aire. Los restantes arrastres tanto de la salida de junio como en la de septiembre-octubre, se realizaron dentro de las coordenadas 19° - 22° N y 91° -92° O. En estas zonas se presentaron generalmente aguas claras, que permitieron observar actividad subacuática, las profundidades variaron de 10 a 35 m según la zona de arrastre. La profundidad promedio de los avistamientos fue de 35.2 m (D.E. = 9.0, n=73).

La totalidad de arrastres en estas áreas se llevaron a cabo durante la noche y se pudieron hacer observaciones de la actividad bajo éstas condiciones. En estas latitudes se comenzaron a observar las "toninas moteadas" *S. frontalis*.

La actividad de los delfines de ambas especies fue muy similar a la mostrada durante los lances costeros, aunque aquí se pudo observar mayor diversidad de comportamientos como juego y a veces cortejo, todo esto, dentro de la zona de iluminación de la cubierta del barco.

El número promedio de delfines *T. truncatus* por grupo durante esta etapa de pesca fue de 4.70 (+/- 2.00 D.E.) y para *S. frontalis* de 5.43 (+/- 2.30 D.E.).

Levantamiento de redes

La segunda etapa de pesca en la captura del camarón se inicia al levantar las dos redes que están a cada lado del barco. Para iniciar el izamiento de las redes, lo

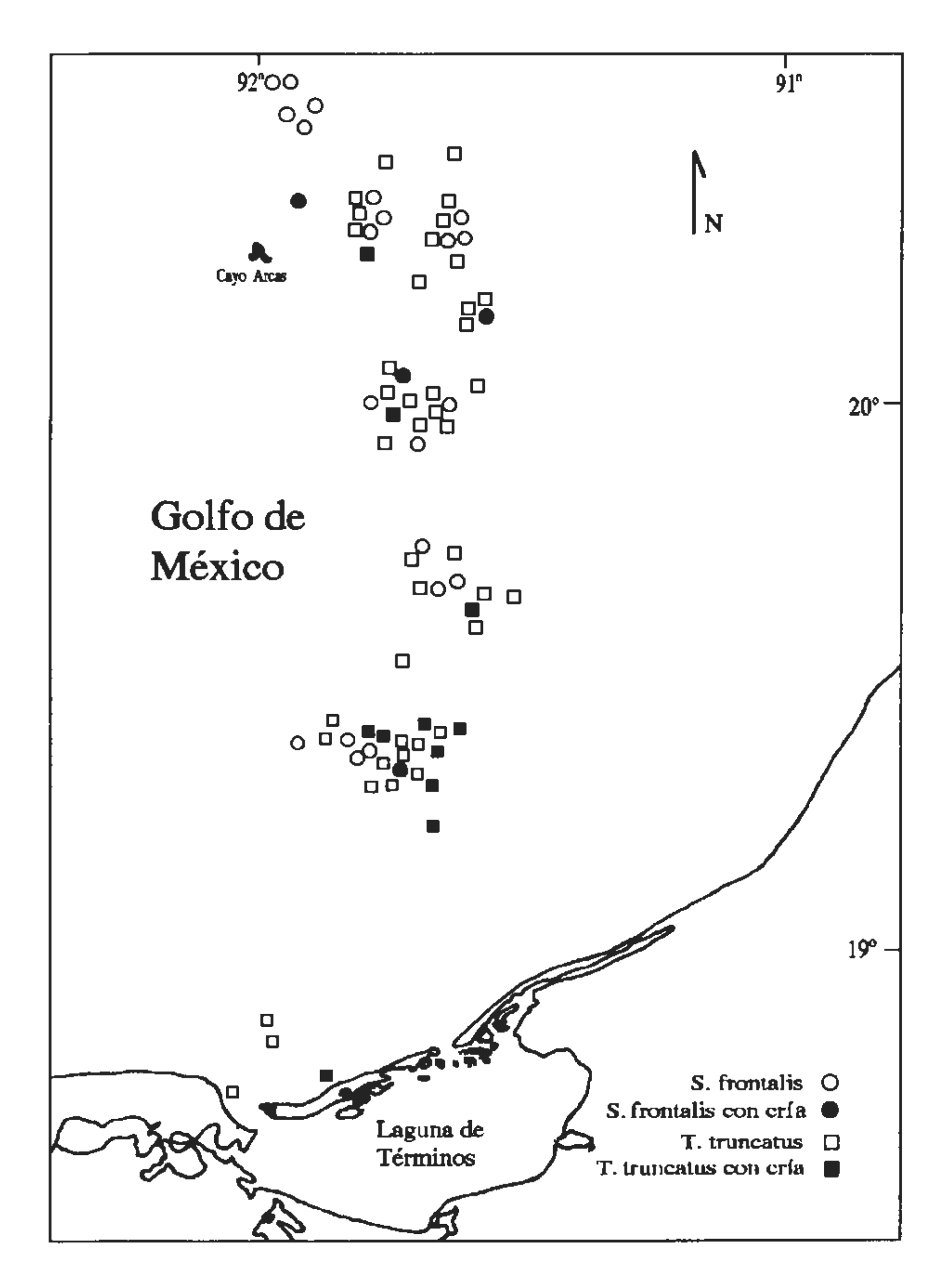


Fig. 2. Localización de avistamientos de las dos especies de toninas observadas durante los recorridos en barco camaronero en la Sonda de Campeche. Todos los avistamientos se dieron dentro de la isobata de los 100 m (promedio= 35.2 m).

primero que se hace es disminuir la velocidad o potencia del barco, lo cual produce un notorio cambio en el sonido del motor; ésta simple maniobra parece ser un indicador para los delfines de que pronto habrá alimento disponible, ya sea por los peces que van saliendo de la red o por la descarga de fauna de acompañamiento.

Antes de subirlas a cubierta, las redes son arrastradas durante un corto tiempo para eliminar la mayor cantidad de sedimentos posible. Cuando las redes van en la superficie, los delfines se colocan detrás y a los lados, para alimentarse de los peces que salen de ellas.

Después de que la captura se descarga, se separa el camarón, desechando la mayoría de los organismos restantes, que es lo que se conoce como fauna de acompañamiento. Durante este tiempo de recuperación de redes, que varió de 20 a 30 minutos, los delfines siguieron al barco. Después de esto hay dos variantes según la hora del lance.

Durante los lances nocturnos, que se realizan a las 22:00 y 02:00 horas, el barco vuelve a regresar las redes para continuar los arrastres, por lo que el barco no se detiene. En estos lances nocturnos, los delfines siguieron al barco durante todo el tiempo de descarga de fauna de acompañamiento que también varió de acuerdo a la cantidad de organismos capturados. Los delfines fueron avanzando junto al barco colocándose principalmente bajo las compuertas laterales de descarga, cogiendo los peces después de caer éstos al agua. Aquí se observó claramente la selección que hacen los delfines para comer sólo cierto tipo de peces.

La duración de los avistamientos varió de acuerdo con la fauna de acompañamiento desechada, pues casi inmediatamente después de que se terminaban de tirar los peces, se dejaban de ver los delfines de las dos especies registradas.

El último lance de la jornada se hacía alrededor de las 0600 horas, por lo que las condiciones de iluminación eran óptimas para la observación de la actividad. Durante este lance se pudo registrar fotográficamente gran variedad de movimientos de casi todos los comportamientos. El caso de la alimentación fue el que se pudo observar con mayor detalle, diferenciándose la alimentación en superficie de la alimentación en profundidad. Esta conducta de alimentación se describirá con mayor amplitud más adelante.

El promedio de *T. truncatus* por grupo observados al subir las redes fue de 2.88 (+/- 0.99 D.E.) y al descargar la fauna de acompañamiento de 4.0 (+/- 1.65 D.E.). Los promedios para *S. frontalis* fueron: 4.75 (+/- 3.59 D.E.) y 5.83 (+/-1.60 D.E.), respectivamente.

Actividad cuando no hay pesca (diurna)

Esta parte de la pesca del camarón se inicia prácticamente al levantar la red en el último lance (06:00 horas) y la primera parte se inicia al descargar la fauna de acompañamiento con el barco en una posición fija.

Como en las otras etapas de pesca la duración de la descarga es variable de acuerdo con la captura, por lo general dura de 1.5 a 2 horas. Durante este tiempo,

la actividad preponderante de las toninas fue la alimentación, aunque se llegan a formar esporádicamente y por corto tiempo grupos de juego y cortejo.

Durante la descarga de fauna de acompañamiento, el promedio de delfines por grupo observados para *T. truncatus* fue de 7.70 (+/- 5.14 D.E.) y para *S. frontalis* de 15.63 (+/-9.96 D.E.), siendo los promedios mayores para ambas especies.

Cuando se termina de descargar la fauna de acompañamiento, prácticamente se aleja la mayoría de los delfines y los que quedan cerca del barco se dedican a cortejar y jugar durante algún tiempo.

De las 09:00-10:00 horas y hasta aproximadamente las 16:00-17:00 horas, casi fue nula la actividad observada cerca del barco y sólo en algunas ocasiones se vieron grupos en tránsito o alimentación. Después de las 17:00 horas fue común que se comenzaran a congregar grupos de delfines cerca del barco, los cuales presentaron actividad de juego y cortejo.

En cuanto se iniciaban los preparativos necesarios para iniciar el primer arrastre (encendido de motor y descenso de redes), los delfines comenzaban a nadar tras el barco, jugando y dando medios saltos; en otras ocasiones, se colocaban en la proa del barco para nadar, saltando y deslizándose en el oleaje causado al avanzar.

El promedio de delfines por grupo observados cuando el barco estaba fondeado fue de: 7.04 (+/- 4.35 D.E.) para *T. truncatus*, y 4.50 (+/- 2.12 D.E.) para *S. frontalis*.

Ciclos de actividad y comportamiento de los delfines asociados a la pesca de camarón

La actividad y comportamiento de los delfines en la Sonda de Campeche, como ya se ha descrito, está muy relacionada con las diferentes etapas de la captura de camarón. En el cuadro 2 se dan los porcentajes de conducta en las dos salidas a la Sonda de Campeche.

Alimentación. La actividad observada con mayor frecuencia es la alimentación, que se da durante la descarga de peces obtenidos en los arrastres. Esta actividad llegó a representar, en ambos viajes, poco más del 40 % de los avistamientos .

Al terminar los arrastres tanto en la noche con el barco en movimiento, como al finalizar el último arrastre alrededor de las 06:00 horas, en el que casi siempre el barco estaba fondeado, fue cuando se pudo detallar mejor la actividad de alimentación por obvias razones (iluminación disponible).

Hubo dos variantes en la alimentación: una, coger los peces en la superficie del mar inmediatamente después de caer al agua, y otra, comerlos una vez que se hundían a cierta profundidad. Por las condiciones de transparencia del agua se pudo registrar bien esta actividad.

En el primer caso los delfines, de ambas especies, llegaban a tragar de 15 a 20 pescados en una misma zona, pudiendo comerlos cerca del barco o a cierta distancia (aproximadamente 10 m) al ser arrastrados por la corriente. Este tipo de alimentación en superficie, casi siempre se realizó cuando había muchos animales comiendo y más cuando había animales jóvenes en los grupos. La alimentación en

profundidad prácticamente se realizó por todos los adultos, siendo indiferentes de si los pescados se encontraban cerca o lejos del barco. Varias veces se pudo observar alimentación cooperativa de peces vivos (cardúmenes de sardinas) cerca del barco, realizándose por lo regular a medio día o al atardecer.

Los delfines se alimentaron principalmente de sardinas (familia. Clupeidae) de las especies *Cetengraulis edentulus, Harengula jaguana, y Brevoortia* sp.; además, de algunas mojarras (familia Gerridae), como *Eucinostomus gula* y *E. argenteus.* Durante la alimentación nocturna, en varias ocasiones se observó que *S. frontalis* se alimentó de peces voladores (familia Exocoetidae), los cuales fueron capturados en el aire por medio de saltos a veces muy largos.

A este respecto se mostró una marcada preferencia por las sardinas, ya que se observó que primero era revisado el pescado mientras flotaba y después se lo tragaban llegando a ignorar otros tipos de peces de mayor tamaño.

Juego. Esta actividad ocupó el segundo lugar en frecuencia de observaciones, obteniéndose un promedio del 20 % del total de los avistamientos de las dos salidas.

El juego es una actividad muy importante en este grupo de animales; en el caso de la Sonda de Campeche se observó asociada ocasionalmente a la alimentación y al cortejo, intercalada en forma de desplantes esporádicos. Se consideraron como juego las pequeñas persecuciones que los delfines realizaban entre sí acompañadas de empujones con el cuerpo y la cabeza. También hubo veces en que los delfines nadaron en forma poco común; por ejemplo, con el vientre hacia arriba dando aletazos con las pectorales, o bien, cuando giraban bajo el agua saliendo a la superficie de lado o dando pequeños saltos.

Como ya se describió, en las etapas de pesca hubo una actividad que se realizó con frecuencia cuando el barco estaba fondeado, la cual consistió en hacer inmersiones siguiendo la cuerda que iba sujeta al ancla en el fondo; al irse sumergiendo había giros o desvíos para empujar a los acompañantes que podían ser dos o tres animales. Esto se observó casi siempre al atardecer entre las 16:00 y 18:00 horas. La actividad que consistía en acompañar al barco nadando en la proa se realizaba al finalizar el último arrastre, o bien, al iniciar el primero, al anochecer.

En el mes de junio se observó a un *T. truncatus* jugando con unas algas que se encontraban flotando en la superficie, la actividad consistió en colocar las algas sobre la punta del rostro o entre los dientes, para después aventarlas hacia atrás o hacia los lados repetidas veces.

Cortejo. El tercer lugar en frecuencia de avistamientos lo ocupó la actividad sexual o cortejo, con alrededor de 15 % del total, aunque la proporción fue mayor en junio que en septiembre-octubre, a pesar de que la segunda salida tuvo el doble de duración que la primera.

Este comportamiento involucró de tres a cinco individuos, los cuales se frotaban muy activamente, haciendo un gran alboroto de agua en la superficie, sacando la cola constantemente. Aunque no en todas las ocasiones se logró ver cópula, en cuatro o cinco de ellas se observó como se colocaba una hembra vientre arriba flotando muy cerca de la superficie, con el acoplamiento del macho so-

bre ella "vientre con vientre", realizando movimientos vibratorios muy conspicuos, todo esto cerca de la superficie.

En un dato importante, el intento de cópula de un *T. truncatus* con un grupo de toninas moteadas que estaban en cortejo, que se observó en el mes de octubre.

Tránsito. La actividad de tránsito o viaje, representó un valor de 10 %, llevándose a cabo principalmente en la tarde, después de las 13:00 horas, cuando se observaron grupos compactos, nadando a velocidad constante con una dirección fija.

Espionaje. La actividad de espionaje estuvo claramente diferenciada, ya que los delfines se colocaban en posición vertical, sacando la cabeza del agua sosteniéndose en esta posición durante varios segundos, llegando a repetir los movimientos varias veces, dirigiendo la vista hacia el barco o a objetos fijos fuera del agua (algunas veces observaban a las aves que perchaban en el barco). Este comportamiento tuvo un valor de 5%, aproximadamente.

Aunque no se incluyó dentro de este tipo de comportamiento, los delfines realizaban aproximaciones al barco colocándose a 0.5 - 1 m bajo la superficie, al notar que los estaba observando al asomarme por la borda, mostrando cierto interés. Esto se consideró como "curiosidad"; durante estas aproximaciones era frecuente escuchar las vocalizaciones de los delfines, fuera del agua. Esta actividad se alternaba con la alimentación o con el juego por la mañana y al atardecer.

Denscanso e interacción con aves. Las actividades de descanso e interacción con aves en la alimentación fueron observadas pocas veces, representando 1-4% del total de los avistamientos.

En cuanto a la frecuencia de saltos observados al acompañar algunas de las actividades anteriores, los saltos completos de frente ocuparon la mayor frecuencia y porcentaje, le siguieron los medios saltos de lado, los medios saltos de frente y, por último, los saltos completos de lado (Cuadro 2).

La mayoría de los saltos se llevó a cabo durante la alimentación y el juego o al ir siguiendo al barco durante los arrastres.

En el mes de junio y coincidiendo con el mayor porcentaje de crías observadas en las dos salidas se vio un amamantamiento durante una descarga de peces en la noche (02:30), cuando una hembra llevaba casi pegada a su cría (de no más de un metro de largo), a la altura del ombligo y de las tetas; la cría salía a respirar con menos frecuencia que su madre y se cambiaba constantemente de lado. La velocidad de natación estimada en este caso fue de tres a cuatro nudos (5-6 km/h). Para la parte sur del Golfo de México (Tabasco y Campeche) las poblaciones costeras de toninas (*T. truncatus*) presentan los picos de nacimientos entre los meses de mayo y junio (Delgado Estrella, 1991; I. López-Hernández, datos no publicados).

Los camaroneros y su relación con los delfines

En los dos viajes a la Sonda de Campeche, la tripulación, que prácticamente fue la misma en ambos casos, mencionaba repetidamente las vivencias que habían

Cuadro 2. Porcentajes generales de conducta observados en las toninas (*T. truncatus*) durante junio (barco I) y septiembre octubre (barco II) de 1989

Conducta	Barco I	Barco II
Cortejo	16.5	12.7
Juego	19.4	23.2
Alimentación	40.8	47.2
Descanso	5.8	1.4
Tránsito	10.7	9.9
Indeterminado	0	0.7
Interacción con aves	1	0.7
Espionaje	5.8	4.2
Saltos		
Completo de frente	31.1	31
Completo de lado	17.8	18.3
Medio de frente	13.3	26.8
Medio de lado	37.8	23.9

tenido con los delfines a lo largo del tiempo que llevaban pescando, que en algunos casos superaba los 35 años.

Los camaroneros relatan que casi siempre van acompañados por los delfines durante las faenas de pesca y que les llaman mucho la atención por la actividad tan variada que llegan a realizar, como saltos, "marometas" y juegos.

Concordando con lo observado en la presente investigación, también dijeron que durante las tardes es cuando hay mayor frecuencia de actividad sexual y juegos, al acercarse a los barcos; incluso describen conductas de apareamiento y actividades como saltos de machos que llevan el pene extruido y posteriormente los ven aparearse con una o más hembras.

En cuanto al aspecto reproductivo, mencionaron que aunque se pueden ver crías todo el año, es más frecuente observarlas durante la época de secas, y siempre en compañía de su madre. En este trabajo, en la salida de junio (temporada de secas) se obtuvo un valor de 5.5 % de crías del total de delfines observados, contra un 0.8 % en septiembre-octubre (temporada de lluvias).

Los pescadores pueden distinguir con cierta facilidad a *T. truncatus* de *S. frontalis*, diferenciando a la primera por su mayor corpulencia y coloración oscura, ya que *S. frontalis* es más pequeña y presenta manchas o pecas en todo el cuerpo, siendo más notorias en el vientre y los costados.

Varias veces han observado cómo los delfines repelen a los tiburones cuando hay crías en la manada, indicando una protección muy marcada tanto de las madres como del grupo en general, hacia los pequeños. Por lo que a mí respecta, tuve la oportunidad de observar en el mes de octubre, durante la descarga matinal de pescado, la alimentación conjunta de tiburones y delfines; no mostraban aparentes signos de repulsión, aunque sí había cierta distancia entre ambos grupos.

Dicen los pescadores que en ocasiones algunos delfines o uno en especial los va siguiendo durante día y noche por varias jornadas; saben que se trata de un mismo animal, ya que lo pueden reconocer por marcas en su cuerpo; dijeron que una vez un delfín los siguió durante tres días y que frecuentemente lanzaba todo tipo de vocalizaciones para "pedirles alimento".

En cuanto a efectos negativos de esta asociación delfín-barco, algunos pescadores informaron que a veces los delfines rompen las redes al estarlas subiendo, según dicen, por querer coger los peces que medio salían o se atoraban; esta versión no fue generalizada, e incluso, en opinión de otros, son tiburones los causantes de los destrozos en las redes.

En lo referente a las preferencias alimentarias de los delfines, mencionaron que a estos animales les gustan, casi de manera exclusiva, peces pequeños como las sardinas, aunque a veces aceptan casi de la mano corvinas y lisas, cuando escasean las sardinas.

Muerte accidental de delfines en la pesca del camarón

Se relataron algunos casos en que los delfines se llegan a enredar en el equipo de pesca, principalmente en las cuerdas que sujetan las redes con los postes de arrastre. Según los pescadores, estos tipos de accidentes no son muy comunes, y cuando se presentan, las víctimas son casi siempre animales jóvenes que se acercan mucho a las redes.

Afirmó el capitán del barco que durante el tiempo que lleva pescando, solamente en una ocasión se enmalló una cría en las redes, muriendo asfixiada por el peso de la captura.

Durante la segunda salida en el mes de octubre, una mañana se acercó un barco para preguntar si traían palangre para tiburón, pues según ellos se les había enredado una tonina joven en las cuerdas del equipo de pesca y la subieron muerta. Ya que el animal estaba muerto, lo utilizarían como carnada. Cabe señalar que nunca se observó al animal en cuestión, pues casi de inmediato se alejó el barco. Esa vez, había fácilmente más de 50 delfines alrededor de los barcos y mostraban mucha agitación.

En cuanto a la captura de toninas, utilizando arpones, para su uso como carnada, no se registró ningún caso y según dicen los propios pescadores, por lo menos en la flota camaronera de Ciudad del Carmen, no se acostumbra matar delfines; según ellos, los tiburoneros son los que inciden directamente en la mortalidad de cetáceos, para su uso como cebo en palangres.

DISCUSIÓN

De acuerdo con lo observado en los viajes a la Sonda de Campeche, se encontró que la asociación barco-delfín favorece mucho a las toninas ya que representa una variante muy importante en sus conductas alimentarias, llegando a desarrollarse toda una gama de comportamientos e inclusive una forma de vida especial, comparada con los animales que habitan las bocas o la laguna de Términos.

Aunque sólo se llevaron a cabo dos viajes, se pudo observar, y se podría inferir, que no hay mucha variación en la relación barcos-toninas a lo largo del año; tal vez el aspecto más notable fue el mayor porcentaje de crías observadas en la salida de la estación de secas (junio), que representó el 5.5 % de los delfines observados, contra el 0.8 % de finales de lluvias y principios de nortes (octubre); además, hay una diferencia entre estos datos de crías, ya que en el mes de junio se observaron, por lo menos tres animales que difícilmente sobrepasaban el metro de longitud total, por lo que se infiere que nacieron a finales de mayo. Gunter (1942) señala que en el Golfo de México las crías miden al nacer de 98 a 126 cm.

Los resultados anteriores concuerdan, tanto con lo observado en la laguna de Términos (porcentajes más altos en mayo y abril), como para la reproducción de *T. truncatus* en el Golfo de México, con el pico principal de nacimientos en primavera (Odell, 1975; Schmidly & Shane, 1978; Shane *et al.*, 1986; Holgrem, 1988; Delgado Estrella, 1991).

En cuanto a la distribución de las dos especies de delfines registradas, *S. frontalis* se comenzó a observar hasta aproximadamente los 19° 15' latitud N, sin dejarse de ver hasta las posiciones más norteñas que se alcanzaron (21°); de modo opuesto, *T. truncatus* se pudo observar desde el extremo sur de la laguna de Términos, hasta aproximadamente los 20° 25'.

Estos datos concuerdan con las características del hábitat para cada especie, *T. truncatus* costera (aunque también hay poblaciones pelágicas), y *S. frontalis* pelágica. Otra característica para *Stenella* fue su tendencia a formar grupos más numerosos durante todas las etapas de observación; al respecto, Wells *et al.* (1983) mencionan que los delfines pelágicos tienden a formar grupos más grandes que los costeros; estas tendencias posiblemente están en función de estrategias alimentarias y de riesgos de depredación.

Por otra parte, la asociación de los delfines con los barcos en la Sonda de Campeche es muy similar a la registrada por Gruber (1981) en las costas de Texas; sin embargo, la actividad observada en Texas se realizó casi completamente de día. Aquí se corroboró que la razón principal de esta asociación, radica en las ventajas alimentarias que se presentan para los delfines.

Los promedios de delfines observados en este estudio en las diferentes etapas de pesca son mayores a los registrados en Texas (Gruber, 1981), aunque pudo haber influido el tamaño menor de las embarcaciones texanas y los lapsos menores de labores de pesca (3-4 días).

Al parecer, un factor común es que el número de delfines está en función al número de barcos en una zona determinada de pesca, pues en ambos casos se observó que cada barco tiene asociada una determinada cantidad de delfines, que pueden intercambiarse de barco de acuerdo con las descargas de fauna de acompañamiento, e incluso, que hay grupos que siguen a un determinado barco durante dos o tres días. Las concentraciones más grandes de delfines se observaron al descargar la fauna de acompañamiento con el barco en movimiento o fondeado.

Lo anterior se puede apoyar con el siguiente ejemplo: en Texas, habiendo 15 barcos se pudieron contar 67 delfines, y en la Sonda de Campeche, en una ocasión que estaban dos barcos fondeados había de 20 a 25 delfines; el número aumentó a 50-60 al acercarse otras dos embarcaciones, intercambiándose continua- mente de barco, según donde se descargaba la mayor cantidad de peces.

También se pudo comprobar la capacidad de las toninas para distinguir las diferentes etapas de pesca y así estar presentes en las descargas de alimento (Gunter, 1954; Norris & Prescott, 1961; Shane *et al.*, 1986). En este caso, las toninas tardaron de uno a 2.5 minutos en aparecer detrás y a los lados del barco, después de que se disminuía la velocidad para subir las redes. Algo similar ocurrió al comenzar los arrastres al atardecer, aumentando el número de animales cuando se encendía el motor y se bajaban las redes.

En cuanto a la alimentación, Gruber (1981) no menciona preferencia por algún tipo de pez ni por la alimentación en superficie o a profundidad, aunque aclara que la alimentación de peces muertos en la superficie puede implicar mayor competencia por parte de las aves. En este trabajo se encontró que las aves y algunos cardúmenes de peces de gran tamaño representaron en ocasiones una competencia tanto en superficie como en profundidad. También se observó una clara preferencia por peces pequeños como las sardinas (familia Clupeidae); Corkeron *et al.* (1990) encontraron que en Australia las toninas pueden tener preferencias para escoger el alimento, no sólo con base en la especie y disponibilidad sino también en cuanto al tamaño del pescado. Asimismo, observaron que los calamares del género *Loligo* son ingeridos con mucha frecuencia y que los delfines macho adultos tienen acceso preferencial hacia el alimento.

Las actividades como el juego, el cortejo y la sociabilidad se intercalaban con la alimentación, siendo mayor la frecuencia de sociabilidad después de terminada la alimentación, representando formas de reforzamientos socio-sexuales entre individuos.

La atracción de los delfines por seguir a los barcos camaroneros no sólo tiene influencia en la alimentación de los cetáceos, composición del grupo, comportamiento social e interacciones interespecíficas, sino que también tiene relación con los ciclos de actividad y movimientos estacionales (Gruber, 1981).

La alimentación fue la actividad que predominó en la asociación de los delfines con los barcos camaroneros y ésta se realizó durante la descarga de la fauna de acompañamiento después de un ciclo de arrastre. Parece que las diferentes etapas

de pesca son las que derivan los ciclos de actividad, ya que en el caso de la Sonda de Campeche, la alimentación detrás del barco, acompañada de movimientos esporádicos de juego y cortejo, se realizó en las noches, mientras que en Texas, Gruber (1981) describe comportamientos semejantes pero durante el día. También fue muy similar la actividad desarrollada por las toninas cuando los barcos estuvieron fondeados; después de la alimentación hubo períodos variables de cortejo y juego alrededor de los barcos; Saayman & Tayler (1979) encontraron que el cortejo se incrementaba después de los picos matinales de alimentación; Shane (1977) y Schmidly & Shane (1978) encontraron que la alimentación se realizaba entre las 07:00 y 10:00 horas y las 17:00 y las 21:00 horas, mientras que el cortejo fue mayor entre las 1000 y las 1300 horas, justo después de la alimentación.

Es importante señalar que la asociación que establecen los delfines con los barcos para su alimentación no es indispensable para contar con una fuente segura de alimento, ya que en varias ocasiones se observó alimentación cooperativa sobre cardúmenes de peces en las horas en que no había pesca, pudiendo alternar la captura de presas vivas con el consumo de peces muertos desechados por los barcos, para complementar sus requerimientos alimentarios.

En cuanto a la frecuencia de avistamientos de actividad sexual y presencia de crías, Gruber (1981) observó en el mes de abril varias crías recién nacidas, las cuales seguían a los barcos, nadando protegidas en el centro de los grupos o entre dos adultos, pero nunca se les vio alimentarse activamente. En este trabajo, el mayor porcentaje de crías se observó durante los meses de secas (junio) o finales de primavera, concordando con una alta frecuencia de cortejos durante el viaje en octubre.

Las ocasiones en que se observaron crías recién nacidas, éstas siempre se incluyeron en manadas de más de cinco individuos, colocándose del lado más alejado del barco y también frecuentemente entre dos adultos. Sólo en el caso del amamantamiento nocturno, la cría y su madre estuvieron a menos de dos metros del barco, pero su natación se facilitaba al aprovechar el oleaje que éste producia.

En cuanto al caso de un *T. truncatus* en cortejo con un grupo de *S. frontalis*, varios investigadores han señalado la posibilidad de hibridación de *T. truncatus* con otras especies de delfines; por ejemplo, Brown & Norris (1956) informan del cortejo en cautiverio con *Lagenorhynchus obliquidens*, y Mitchell (1975) señala que puede haber hibridación con los géneros *Grampus*, *Steno* y *Sousa*. También se tienen informes de intentos de cortejo con algunas especies de peces, como rayas, tiburones, anguilas y tortugas en cautiverio (Brown & Norris, 1956).

La distribución de un cierto número de delfines tras un barco también fue común, lo que seguramente se da para evitar la competencia por alimento entre los individuos; esto se pudo documentar bien, gracias a que se pudieron reconocer algunos animales con marcas en sus aletas dorsales, que además proporcionaron información acerca de los movimientos y pautas sociales en la Sonda de Campeche.

Por ejemplo, de las 10 toninas identificadas que se asociaron a los barcos, se diferenciaron siete en el mes de junio y tres en septiembre-octubre. Sólo el animal No. 9 "Punta Rosada" tuvo tres reavistamientos y en lugares diferentes, con uno y cinco días de diferencia del primer día de observación. Nunca se vieron delfines marcados de la primera salida, durante los meses de septiembre-octubre, ni tampoco animales que habitaran normalmente en la laguna y después se vieran en el Golfo de México o viceversa.

Aunque en este trabajo no se pudo relacionar la variación en la abundancia de toninas con la actividad camaronera, Gruber (1981) señaló que el tamaño promedio de las manadas se incrementó en primavera y verano y menciona que esta variación puede estar en función a la cantidad de barcos en actividad. En la costa de Tabasco también se ha observado que la abundancia relativa de toninas se incrementa cuando hay barcos camaroneros pescando en la zona (López Henández, *en prensa*)

Mucha de la información proporcionada por los pescadores, tanto de las actividades y movimientos de los delfines como de su relación con ellos, fue corroborada durante los viajes; en otras ocasiones, los relatos mencionados, aunque no se observaron de manera directa, han sido registrados por otros investigadores; por ejemplo, la asociación interespecífica con los tiburones durante la alimentación, sin mostrar aparentemente signos de agresión por ninguna de las dos especies, se ha observado bajo condiciones de cautiverio (Shane *et al.*, 1986). Cabe señalar que, a excepción de la mortalidad que puedan ocasionar las actividades humanas, los tiburones parecen ser los depredadores potenciales de los delfines y según se informa, los animales del género *Carcharhinus* sp. son de los depredadores más activos de pequeños cetáceos (Arnold, 1972; Shane *et al.*, 1986), este tiburón está registrado para la Sonda de Campeche (Smith, 1988) y puede observarse en las cooperativas pesqueras dedicadas a la captura de tiburón en Ciudad del Carmen.

En cuanto a los posibles efectos negativos de los delfines hacia los pescadores, parece ser que los daños en las redes pudieran representar pérdidas económicas, pero por lo observado en los viajes, los encuentros con promontorios rocosos o bancos de coral en los arrastres fueron los que causaron mayores daños; posiblemente por la forma de nadar de las toninas tras las redes, den la impresión a los pescadores de que ellos son los que rasgan las redes.

Se sabe que por la penalización que implica el matar a un delfín, los pescadores no se arriesgarían a arponear animales con un observador externo a bordo. Ahora bien, como mencionan los propios camaroneros, este tipo de capturas se sigue realizando, pero señalan que son los tiburoneros los que arponean a las toninas por su utilidad para cebar sus anzuelos.

Un factor que puede ser la causa de la captura de toninas para usarlas como carnada es recomendarlas como cebo para atraer tiburones considerándolo mejor que otras carnadas (peces como barriletes, jureles y morenas) (Hernández Carballo, 1971). Incluso Kasuga (1968) publica una técnica para cazar toninas, en

donde se describe desde el acercamiento a los delfines, el arponeo y la preparación de la carne para el palangre.

En cuanto a la muerte accidental de toninas al enredarse en el equipo de pesca de barcos camaroneros, sólo se tiene el caso de un *T. truncatus* adulto en Texas (Gruber, 1981). Señalan los pescadores tanto de Texas como de Ciudad del Carmen que este tipo de capturas son muy raras; esto puede explicarse en parte por la posición que guardan los delfines con respecto a las redes (se colocan detrás y a los lados de las redes), minimizando el riesgo de captura.

En el informe de Conservación de la Diversidad Biológica de la IUCN (1988), se cita el caso de la captura en una red de arrastre de una tonina (*T. truncatus*) y una ballena piloto (*Globicephala melas*) en la costa central de Argentina, además de la captura incidental de cetáceos, como *Cephalorhynchus commersonii*, *Phocoena spinipinnis* y *Lagenorhynchus australis*, en redes cangrejeras y su captura por arponeo para su utilización como carnada para cangrejos. Corkeron *et al.* (1990) registraron el caso de dos toninas jóvenes que cayeron en redes camaroneras durante su investigación en Australia.

En la mayoría de los casos de capturas incidentales, el estado actual de las investigaciones no permite establecer una evaluación del grado de afectación de las poblaciones.

Durante este estudio, no se tuvo ningún registro directo de captura de toninas para su utilización como carnada, aunque en la literatura son múltiples los casos registrados. Gallo (1986) menciona que es la flota camaronera la que mayor incidencia tiene de arponeo, no sólo de toninas *T. truncatus*, sino que cita a otras especies como el delfín común *Delphinus delphis* y *S. frontalis.* Además indica que la porción de la población que se ve más afectada son los animales juveniles y subadultos; a este respecto, sí se pudo comprobar en ambas salidas a la Sonda de Campeche que los delfines más jóvenes son los que se acercan más al barco, pudiendo estar más vulnerables a ataques con arpón.

Otros informes de arponeo en costas mexicanas son: el caso de un *T. truncatus*, que fue encontrado en la Isla de San Juanito, Nayarit (Hershkovitz, 1963); tres *S. frontalis* y un *T. truncatus* arponeados en el Golfo de México, supuestamente por barcos pesqueros mexicanos y registrados en Texas por Gruber (1981); un *S. plagiodon (=frontalis)* en la Sonda de Campeche (Hugentobler & Gallo, 1985), y un *Mesoplodon europaeus* en Isla Aguada, Campeche (Gallo & Pimienta, 1989).

CONCLUSIONES

La razón principal de la asociación de las toninas con los barcos camaroneros es aprovechar parte de la fauna de acompañamiento desechada durante las labores de captura, para cubrir parte de sus requerimientos alimentarios, e incluso se llega a establecer un condicionamiento en la forma de vida de los delfines de acuerdo con las diferentes etapas de pesca, pero sin llegarse a dar una dependencia.

El mayor porcentaje de crías para *T. truncatus* se dio durante la estación de secas, mientras que las *S. frontalis* tuvieron valores similares de crías tanto en junio como en septiembre.

Por lo menos en la flota camaronera de Ciudad del Carmen, parece ser que ya no es muy común la captura de delfines usando arpón y las capturas incidentales en las redes de los barcos no representan un peligro para la especie.

AGRADECIMIENTOS

Por las facilidades brindadas en Ciudad del Carmen agradezco sinceramente a: Galo Escanero, Lourdes y Marco Antonio Rodríguez Badillo, Ricardo Gómez, "Bajito" y Winston Paz Maltez. Al Dr. Juan Pablo Gallo Reynoso por su valiosa ayuda y dirección del trabajo. A la tripulación del barco "Perla VIII" por su ayuda durante los dos viajes a la Sonda de Campeche. Al Dr. Bernardo Villa-R. por sus sugerencias y revisión del manuscrito y a los revisores anónimos por sus sugerencias.

LITERATURA CITADA

AMEZCUA-LINARES, F. & A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1980. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la Laguna de Términos. El hábitat y estructura de las comunidades de peces. *An. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México* 7(1):69-118.

ARMSTRONG, R.S. & V.R. GRADY. 1967. Geronimo Cruiser Entira Gulf of Mexico in late winter. *Com. Fish. Rev.* 29(10):35-40.

ARNOLD, P.W. 1972. Predation in Harbour Porpoise, *Phocoena phocoena*, by a White Shark, *Carcharodon carcharias*. *J. Fish. Res. Board. Can.* 29(8):1213-1214.

BOTELLO, A. 1978. Variación de los parámetros hidrológicos en las épocas de sequía y lluvias (May. y Nov. de 1974) en la Laguna de Términos Campeche, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México* 5(1):159-178.

BROWN, D.H. & K.S. NORRIS. 1956. Observation of captive and wild cetaceans. *J. Mamm.* 37:311-326.

CORKERON, P.J., M.M. BRYDEN & K.E. HEDSTROM. 1990. Feeding by Bottlenose Dolphins in association with trawling operations in Moreton Bay, Australia. *In*: S. Leatherwood & R.R. Reeves (eds.). *The bottlenose dolphin.* Academic Press, New York, pp. 329-336.

DELGADO ESTRELLA, A. 1991. *Algunos aspectos de la ecología de poblaciones de las toninas* (*Tursiops truncatus*, Montagü, 1821) *en la Laguna de Términos y Sonda de Campeche, México.* Tesis, ENEP Iztacala, UNAM, México, D. F. 149 p.

GALLO, J. P. 1986. Sobre los mamíferos marinos mexicanos. *Rev. Tec. Pesq.* 19(219):10-16.

GALLO, J. P. & H. HUGENTOBLER. 1986. Un caso de muerte de tonina (*Tursiops truncatus*) por ingestión de Bagre (*Bagre marinus*). *Rev. Veterinaria México* 17(3):213-214.

GALLO REYNOSO, J.P. & F. PIMIENTA. 1989. Primer registro del Zifio de las Antillas (*Mesoplodon europaeus* Gervais, 1855) (Cetacea:Zifidae) en México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México*, Ser. Zool. 60(2):267-278.

GRUBER, J. A. 1981. *Ecology of the Atlantic Bottlenosed Dolphin* (*Tursiops truncatus*) *in the Pass*

Cavallo area of Matagorda Bay, Texas. M. Sc. Thesis Texas A & M University, College Station. 182 p.

GUNTER, G. 1942. Contributions to the natural history of the Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus* (Montague), on the Texas Coast, with particular reference to food habits. *J. Mamm. 23*:267-376.

GUNTER, G. 1954. Mammals of the Gulf of Mexico. *Fish. Bull.* 55:543-551.

HERNÁNDEZ CARBALLO, A. 1971. Pesquerías de los tiburones en México. Tesis Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México, D. F., pp.32.

HERSHKOVITZ, P. 1963. Notes of South American dolphins of the genera *Inia, Sotalia and Tursiops. J. Mamm. 44*(1):97-103.

HOLGREM URBA, D. T. 1988. Registro de *Tursiops truncatus* (Cetacea:Delphinidae) en las Bocas de la Laguna de Términos, Campeche, durante las estaciones de Invierno y Primavera de 1988. Informe de Servicio Social, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México, D. F. 60 p.

HUGENTOBLER, H. & J.P. GALLO. 1985. Un registro de la Estenela Moteada del Atlántico (*Stenella plagiodon*, Cope 1866) (Cetacea:Delphinidae) del Estado de Campeche, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México*, Ser. Zool. *56*(3):1039-1042.

IUCN. 1988. *Dolphins, porpoises and whales. An action plan for the conservation of biological diversity: 1988-1992.* International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland. 28 p.

KASUGA, L. 1968. Cómo cazar toninas para carnada de tiburón. *Rev. Tec. Pesq. 1*(6):29.

MITCHELL, E. (ed.), 1975. Report of the meeting on smaller cetaceans Montreal, April 1-11, 1974. *J. Fish. Res. Board Can. 32*(7):889-983.

MOORE, J. C. 1953. Distribution of marine mammals to Florida. *Water American Middland Naturalist 49*:117-158.

NORRIS, K.S, & J.S. PRESCOTT, 1961. Observation on cetaceans on Pacific and Mexican waters. *Univ. Cal. Pub. Zoo. 63*(4):291-402.

ODELL, D. K. 1975. Status and aspects of the life history of the Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*, in Florida. *J. Fish. Res. Board Can. 32*:1055-1058.

PICA GRANADOS Y. & R. PINEDA LÓPEZ. 1991. Oceanografía física. Golfo de México y Mar Caribe. *In*: G. Espino de la Lanza (comp.). *Oceanografía de los mares mexicanos.* A.G.T. Editor, México, D. F., pp. 43.

RODRÍGUEZ DE LA CRUZ, M. C. 1988. Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías. Secretaría de Pesca, México, D. F., pp. 635-639.

SAAYMAN, G. S. & C. K. TAYLER. 1979. The socioecology of Humpback Dolphins (*Sousa sp.*). *In*: H. E. Winn & B. L. Olla (eds.). *Behavior of marine mammals*, Plenum Press, New York, vol. 3, pp. 165-206.

SÁNCHEZ-GIL, P. A., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA & F. AMEZCUA-LINARES. 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y población de peces demersales en la Sonda de Campeche (verano de 1978). *An. Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 8*(1):209-240.

SCHMIDLY, D. S. & S. H. SHANE. 1978. *A biological assessment of the cetacean fauna along the Texas coast. Final Report.* U.S. Marine Mammal Commission. 38 p.

SHANE, S. H. 1977. *The population biology of the Altantic Bottlenose Dolphin, Tursiops truncatus, in the Aransas Pass area of Texas.* M. S. Thesis, Texas A & M University College Station. 239 p.

SHANE, S. H. 1988. *The Bottlenose Dolphin in the wild.* (Published in the United States by Susan H. Shane). 49 p.

SHANE, S. H., R. S. WELLS & B. WÜRSIG. 1986. Ecology, behavior and social organization of the Bottlenose Dolphin: A review. *Mar. Mamm. Sci. 2*(1):34-63.

SMITH, K. 1988. Carta estatal de Campeche y Tabasco: Especies marinas y dulceacuícolas comercialmente o capturadas como fauna de acompañamiento. Boletín informativo No. 2 CRIP Carmen, Secretaría de Pesca, México, D.F. 29 p.

WELLS, R. S., M. D. SCOTT. & A.B. IRVINE. 1983. Reproductive and social patterns of free ranging female Bottlenose Dolphins, *Tursiops truncatus. Fifth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals*, November 17-December 1, New England Aquarium, Boston, MA. (Abstract).

WÜRSIG, B. & M. WÜRSIG. 1979. Behavior and ecology of the Bottlenose Dolphin *Tursiops truncatus* in the South Atlantic. *Fish.Bull.* 77(2):399-412.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. & P. SÁNCHEZ GIL. 1983. Enviromental behavior of Campeche Sound ecological system off Terminos Lagoon, Mexico: Preliminary results. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 10*(1):117-136.